

POTENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-000304

(43)Date of publication of application : 07.01.1991

(51)Int.Cl.

F15B 11/08
B64C 13/40

(21)Application number : 02-115036

(71)Applicant : PARKER HANNIFIN CORP

(22)Date of filing : 28.04.1990

(72)Inventor : KENYON RICHARD L
NOLAN MICHAEL E
SCANDERBEG DINO
WILKERSON WILLIAM D

(30)Priority

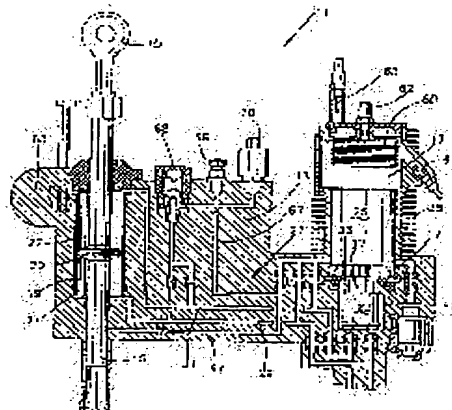
Priority number : 89 345156 Priority date : 28.04.1989 Priority country : US

(54) ELECTRO-HYDRAULIC ACTUATOR SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To avoid the use of gears by providing a hydraulic tank chamber, which accommodates an electric motor, a hydraulic pump, and a hydraulic oil tank immersing them, and a hydraulic passage through which the hydraulic pump for moving an actuation rod is connected to the hydraulic tank and a cylinder chamber.

CONSTITUTION: A hydraulic pump 23 is driven by an electric motor 25 and immersed in hydraulic oil filling a hydraulic oil tank 17. The motor 25 drives the pump 23 to move the hydraulic oil between a front chamber 22 and a rear chamber 24 to extend and retract an actuation rod 15. A hydraulic passage 27 is formed within a housing 13 to thereby circulate the hydraulic oil between the pump 23 and the chamber 22, 24. The pump 23 and the motor 25 can be rotated in both directions with normal and reverse oil supplied to one of the chambers 22, 24, and operates so that hydraulic pressure and hydraulic oil are drawn out from the other of the chambers 22, 24. Since the pressure of the tank 17 is applied to the circumference of the pump 23 and the inside of the motor 25, the hydraulic oil does not leak from this device even when leaking from the pump 23, and the leakage oil returns to the tank 17.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-304

⑬ Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月7日

F 15 B 11/08
B 64 C 13/40

C 9026-3H
7615-3D

審査請求 未請求 請求項の数 13 (全9頁)

⑮ 発明の名称 電氣的油圧作動装置

⑯ 特 願 平2-115036

⑰ 出 願 平2(1990)4月28日

優先権主張 ⑱ 1989年4月28日 ⑲ 米国(US) ⑳ 345156

㉑ 発 明 者 リチャード エル ケ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92715 アービン
ニヨン アーモンド トリーレーン 32
㉒ 発 明 者 マイクル イー ノー アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92626 コスタ メ
ラン サ パハマ プレース 1782
㉓ 発 明 者 デイノ スキヤングベ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92677 ラグナ ニ
ック ゲル スピンドルウッド 25201
㉔ 出 願 人 バーカー・ハニフィン アメリカ合衆国 オハイオ州 44112 クリーブランド
コーポレーション ユークリッド アベニュー 17325
㉕ 代 理 人 弁理士 松隈 秀盛
最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 電氣的油圧作動装置

特許請求の範囲

1. a) なかに作動棒(15)及びこれに取付けたピストン(20)をもつシリンダ室(19)を有する作動シリンダと、
b) 油圧油を上記シリンダ室(19)に送込み、油圧で上記作動棒(15)を動かす油圧ポンプ(23)と、
c) 該油圧ポンプ(23)に機械的に連結され、油圧油を送込むために上記油圧ポンプ(23)を駆動する電気モータ(25)と、
d) 該モータ(25)、上記ポンプ(23)及びこれらのモータとポンプを浸した油圧油タンク(17)を収容する油圧タンク室と、上記作動棒(15)を動かすため上記ポンプ(23)を上記油圧タンク室及び上記シリンダ室(19)に連結する油圧路(27, 29, 31)とを有するハウジング(13)と
を具えた電氣的油圧作動装置。
2. 上記シリンダ室(19)が上記ピストン(20)により該シリンダ室(19)の前端の「引込み」室(22)

と上記シリンダ室(19)の後端の「伸び」室とに分割され、

上記油圧路は、上記油圧を上記ポンプ(23)及び上記「引込み」室(22)間で運ぶ「引込み」油圧路(31)と、上記油圧油を上記ポンプ(23)及び上記「伸び」室(24)間で運ぶ「伸び」油圧路(29)とを有する請求項1記載の装置。

3. 上記「引込み」油圧路(31)に一方向フィルタ(20)があり、該フィルタは、

a) なかにフィルタ(84)と、上記油が上記「引込み」油圧路(31)内を第1の方向に動くときのみ、該油を該フィルタ(84)を介して通過させる逆止め弁(79)とを有する第1の「引込み」フィルタ通路(82)と、

b) 上記「引込み」油圧路(31)内の油に上記第1「引込み」フィルタ通路(82)を迂回させるように連結され、上記油が上記第1方向と反対方向に動くときのみ該油を通過させる逆止め弁(81)を有し、上記「引込み」油圧路(31)内の油を上記第1方向に動くときのみ通過する第2の

「引込み」フィルタ通路(85)と
を具えた請求項2記載の装置。

4. 上記「伸び」油圧路(29)に一方向フィルタ(70)があり、該フィルタは、

a) なかにフィルタ(78)と、上記油が上記「伸び」油圧路(29)内を第1の方向に動くときのみ、該油を該フィルタ(78)を介して通過させる逆止め弁(77)とを有する第1の「伸び」フィルタ通過(72)と、

b) 上記第1「伸び」フィルタ通路(72)を迂回するように連結され、上記油が上記第1方向と反対方向に動くときのみ該油を通過させる逆止め弁(75)を有し、上記「伸び」油圧路(29)内の油を上記第1方向に動くときのみ濾過する第2の「伸び」フィルタ通路(74)と

を具えた請求項2又は3記載の装置。

5. 上記「引込み」室(22)が上記後室(24)に対し異なる容積／棒運動の比をもち、上記ポンプ(23)がポンプ出入板(53)をもつ回転ピストン型ポンプであり、該ポンプ出入板(53)は、上記引

室側に取付けた温度センサ(63)と、

温度変化を測るため上記油圧タンク室側に取付けた温度センサ(61)と

を有する請求項1～7のいずれか1項に記載の装置。

9. 上記モータ(25)が一体化されたフィードバック・タコメータとモータ巻線温度センサをもつ直流無刷子電気モータである請求項1～8のいずれか1項に記載の装置。
10. 上記油圧油の圧力を監視する圧変換器(70)を有する請求項1～9のいずれか1項に記載の装置。
11. 上記油圧ポンプ(23)が一定変位の可逆ポンプである請求項1～10のいずれか1項に記載の装置。
12. 作動装置へ所定値を越える構造的荷重がかかるのを防ぐための荷重制限用安全弁(68)を有する請求項1～11のいずれか1項に記載の装置。
13. 上記作動棒(15)の伸びた又は引込んだ位置を検出する位置センサ(83)を有する請求項1～12

込み室への通路(31)及び上記伸び室への通路(29)にそれぞれ連結された第1及び第2の出入口(55,57)を有し、これらの第1及び第2出入口(55,57)は、それぞれ対応する室の容積／棒運動の比に比例する容積の油が出入するようなサイズ比を有する請求項2記載の装置。

6. 上記ポンプを出入板(53)が可変容積室(69)に連結された別の出入口(59)を含み、上記前室(22)及び後室(24)の容積／棒運動の比が異なるためこれらの室(22,24)に入れられない油圧油を受入れるようにした請求項5記載の装置。

7. 上記ハウジング(13)内に油圧路(27,29,31)が作られた請求項1～6のいずれか1項に記載の装置。

8. 上記油圧タンク室(17)に隣接して設けられ、上記油圧油の容積の変化を補正するペローズ・ピストン(60)によって該タンク室から仕切られた可変位ガス・タンク室と、

温度変化を測り上記ペローズ・ピストン(60)の構造状態を監視するため、上記ガス・タンク

のいずれか1項に記載の装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電氣的油圧作動装置に関するものである。

〔従来の技術〕

幾つかの分野では長い間、純粋に機械的な又は電磁機械的な作動装置よりも油圧的な作動装置の方が望ましい、と考えられてきた。その理由の1つは、迅速な応答と共に高い信頼性並びに大きい力及び速度能力が要求される分野では、油圧的装置がより実用的であることが分かってきたからである。例えば、商業的及び軍事的航空機は今日、主要な飛行制御面に対して油圧作動装置を使用している。しかし、油圧サーボ作動装置に制約があり、その最も大きいものは油圧供給源が必要なことである。油圧を遠くに離れたサーボ作動装置に運ぶために、油圧ポンプ、これを駆動する原動機、タンク、蓄圧器及び配管が必要となる。パイプか

らの漏洩、ポンプにおける相当なエネルギー損失、望ましくない雑音などに対する潜在的保守問題及び航空機に据付けるハードウェアの大きな重量及び容積のために、コスト及び据付け費が大きくなる。

〔発明が解決しようとする課題〕

これまで、油圧サーボ作動装置を電磁機械的サーボ作動装置に取替えて油圧源をなくそうと、多くの試みが行われてきた。これらの試みは、希土類永久磁石を用いるサーボモータやかようなモータに必要な電子制御ハードウェアにおける最近の進歩により、一段と加速されている。しかし、かかる進歩した電気モータと荷重の間に必要なギヤ装置（及びクラッチ）が弱点として持上がり、多くの分野で油圧サーボ作動装置に置換しうる程その改良は行われていない。

〔課題を解決するための手段〕

本発明による電氣的油圧作動装置は、次の構成

きる。また、電気機械的サーボ作動装置に見られたギヤの歯の疲労の問題がなくなる。本発明では、1つのサーボ作動装置が故障しても他の並行サーボ作動装置によって補うことができる。

本発明の作動装置では、従来構造にある多くの潜在的漏洩点の代わりに可能性のある1つの漏洩点のみを考えて設計すればよいので、漏洩をほぼ防ぐことができ、保守費を大幅に低減できる。

従来の油圧油の濾過は、油圧油（以下、単に「油」ということがある。）の流れが単方向でないと不可能である。しかし、流れを反転させると、ポンプの摩損により生じる汚染粒子を排除できる。

本発明の作動装置では、ピストンによりシリンダ室を前室となる「引込み」室と、後室となる「伸び」室とに仕切るのがよい。そして、油圧路は、ポンプを「引込み」室の間で油を運ぶ「引込み」油圧路と、ポンプと「伸び」室の間で油を運ぶ「伸び」油圧路とを含む。

「引込み」油圧路は、次の構成要素より成る一方方向フィルタを有する。

要素より成る。

- a) なかに作動棒及びこれに取付けたピストンをもつシリンダ室を有する作動シリンダ、
- b) 油圧油をシリンダ室に送込み、油圧で作動棒を動かす油圧ポンプ、
- c) 油圧ポンプに機械的に連結され、油圧油を送込むために油圧ポンプを駆動する電気モータ、
- d) 電気モータ、油圧ポンプ及びこれらのモータとポンプを浸した油圧油タンクを収容する油圧タンク室と、作動棒を動かすため油圧ポンプを油圧タンク室及びシリンダ室に連結する油圧路とを有するハウジング。

すなわち、本発明は、油圧供給源の代わりに電気モータを駆動源として使用し、機械的伝達装置の代わりに自己充足（内蔵）型油圧伝達装置を使用する。こうすると、これまで機械的クラッチやギヤで解決できなかった多くの問題を回避することができる。例えば、本発明によれば、ギヤを全く用いることなく、モータと荷重の間で 2,000 : 1 又はそれ以上の実効的ギヤ比を与えることがで

- a) フィルタと、油が第1の方向に「引込み」油圧路を通るときのみ油をフィルタに通す逆止め弁をもつ第1「引込み」フィルタ通路、
- b) 「引込み」油圧路内の油に第1「引込み」フィルタ通路を迂回させるように連結して、第1方向と反対の方向にのみ油を通し、「引込み」油圧路内の油が第1方向に動くときのみ濾過されるようにする逆止め弁をもつ第2「引込み」フィルタ通路。

「伸び」油圧路は、次の構成要素より成る一方方向フィルタを有する。

- a) フィルタと、油が第1の方向に「伸び」油圧路を通るときのみ油をフィルタに通す逆止め弁をもつ第1「伸び」フィルタ通路、
- b) 第1「伸び」フィルタ通路を迂回させるように連結して第1方向と反対の方向にのみ油を通し、「伸び」油圧路内の油が第1方向に動くときのみ濾過されるようにする逆止め弁をもつ第2「伸び」フィルタ通路。

電気モータは、必要な圧力と流量のみを発生す

る需要本位に油圧ポンプを駆動するのがよい。こうすると、産業上大切なエネルギーの節約、消費電力の低減、雑音発生量の減少につながる。本作動装置は、保守費を低減させる故障検出能力を内蔵する。

ポンプは、油圧油を押出して作業棒を動かす一定変位（ストローク）の可逆（両方向）油圧ポンプがよい。モータは、これと一体にフィードバック・タコメータとモータ巻線温度センサが連結され、ポンプとモータを浸した油圧油のタンクとを収容するハウジングをもつ油圧ポンプを駆動する可逆的な無刷子直流モータがよい。このハウジングはまた、作動棒を動かすのに必要なピストン、ポンプと油圧油タンクに連結する油圧路及びシリンドラ室を含む作動シリンドラ室を有する。

作動シリンドラの前室すなわち引込み室が後室と異なる容積をもつ場合は、ピストンの運動が油圧油の不均衡を招くので、ポンプに対して非対称の円弧状の出入口をもつ板（出入板）を設け、これを補正するのがよい。この板の第1の出入口は第

2の出入口と異なる円弧長をもち、両者は大きさ（サイズ）が異なる。これらのサイズは、ポンプの回転時に出入口が開通する室の棒運動対容積の比に合せる。もう1つの出入口を設けて、ポンプにより容積差に相当する油圧油を可変容積室に送込む。

ポンプ及びモータは、モータに対する電気信号によって両方向に作動棒を速度を変えて動かせるように、可逆且つ可変速度のものがよい。また、油圧タンク室に隣接して可変位ガス・タンク室を設け、両室を可動膜で仕切るのがよい。この可動膜により、油圧油の熱勾配による容積変化が可能となる。

上記ガス・タンク室と油圧タンク室における温度変化を測るため、これらの室にそれぞれ温度センサを設けることができる。温度測定の外に、これらのセンサが示す温度変化の率により、油圧油内のガスの存在やガス室内の油の存在を検出できる。

また、油圧シリンドラのピストンによって駆動さ

れる作動棒に、位置センサを連結するのがよい。更に、油圧回路に、作動装置が発生する力を設定値以下に制限する荷重制限用安全弁を設けることもできる。

〔実施例〕

第1図は、本発明の具体例を示す部分的断面図である。

第2図は、第1図装置の平面図である。

第3図は、第1図装置の一部の断面図である。

第4図は、第1図装置の動作を示す説明図である。

第5図は、本発明の他の具体例の動作説明図である。

第1及び第2図に示す電気的油圧作動装置(11)は、航空機における飛行表面を制御するために使用するものである。

この作動装置(11)は特に航空機用に作ったものであるが、当業者には、この電気的油圧作動装置が多く他の分野で使用しうるものであることは

容易に分かるであろう。本作動装置(11)は、ハウジング(13)の一端にトラニオン(12)が設けられ、本作動装置(11)を航空機の構造物に取付けるようになっている。作動棒(15)の棒端(16)は、本作動装置(11)によって動かす飛行表面に取付けることができる。

ハウジング(13)は、油圧油タンク(17)からピストン(20)がなかで動くシリンドラ室(19)まで伸びる一体構造の物である。ピストン(20)は、作動棒(15)に固着され、シリンドラ室(19)を前室(22)と後室(24)とに区切る。

油圧ポンプ(23)は、電気モータ(25)で駆動し、油圧油タンク(17)に満たした油圧油の中に浸す。電気モータ(25)は、上記ポンプ(23)を駆動して前室(22)と後室(24)の間で油圧油を動かして、作動棒(15)を伸ばしたり、引込めたりする。油圧路(27)をハウジング(13)内に形成し、これにより油圧油を上記ポンプ(23)と上記の室(22)、(24)の間に流通させる。

油圧ポンプ(23)と電気モータ(25)は、正逆両方

向の回転が可能で、油圧油が上記室(22),(24)の一方に供給されると油圧油が上記室(22),(24)の他方から引出されるように動作する。このようにして、上記室(22),(24)の両方における油圧油の圧力により、作動棒(15)は確実に駆動されて伸びたり、引込んだりする。油圧ポンプ(23)は、ハウジング(13)にボルトで固定し、シャフト(37)により電気モータ(25)に結合する。ピン(33)は、該モータ(25)をハウジング(13)に対して固定保持するための指標となる。

油圧ポンプ(23)の周囲と電気モータ(25)の内部には、油圧油タンク(17)の圧力が加わる。したがって、油圧油は、該ポンプから漏洩しても本装置から漏洩することはない。漏洩した油は簡単にそのタンクに戻り、そこで該油は再使用される。同様に、上記ポンプ(23)と上記モータ(25)の内部との間の圧力密封が不要で、これにより従来設計のものに見られた摩耗や故障の原因がなくなる。

油圧油タンク(17)の電気モータ(25)の周りに伸びる部分には、熱交換用フィン(ひれ)(35)を設

ける。上記タンク(17)には油圧油が満たされるので、上記モータ(25)からの熱は、急速にハウジング(13)に伝達されフィン(35)によって消散する。この利点は、上記モータ(25)を油圧油に浸すことによって得られるものである。

このような配置による他の利点は、作動装置を動作させるに必要な油圧油の量が比較的小さくて済むことである。前室(22)と後室(24)を満たすのに必要な量のほかは、大した量の油圧油は必要ではない。

第3図に、油圧ポンプ(23)の詳細を示す。このポンプは、ピストン型のものである。ポンプのシャフト(37)は、ベヤリング(43)により支持され、ポンプ・ハウジング(45)内で回転する。ピストンは、ピストン(49)及び(51)を有し、シャフト(37)の周りに並べられ、これと一緒に回転するように連結される。ピストン(49)及び(51)は、摺動板(47)により回転しながら往復運動をする。摺動板(47)は、ピストン(49)、(51)により所望量の油圧油を移動させるため、シャフト(37)への垂線

から十分な角度をなすよう設計されている。

ピストン(49)及び(51)は、ピストン・マニホールド(多岐管)(48)内で往復運動をする。ピストン(49),(51)の往復運動に従い、上記マニホールド(48)の孔(50),(52)を経て油圧油が上記ポンプ(23)に出入する。上記ポンプ(23)下端のポンプ出入板(53)は、孔(50),(52)に隣接した出入口(55),(57),(59)(第5図参照)を有し、これらは、ピストンの回転につれて油圧油を油圧路(29)及び(31)に出入させる。

シャフト(37)の回転に応じて、油圧油は油圧路(29),(31)に対し出入するよう駆動される。電気モータ及びシャフトの回転を逆にすると、該油の流れが逆になる。油圧油の速度は、ポンプのシャフト(37)の回転速度に正比例する。

(23)で示したタイプのポンプは、当業者に周知のものである。このようなポンプは本発明による作動装置には特に好都合であるが、他の可逆油圧ポンプを使用することもできる。

電気モータ(25)及び油圧ポンプ(23)の動作に伴

い、熱が発生する。したがって、油圧油の温度を監視することが望ましく、この目的で温度センサ(61)を油圧油タンク(17)の上端に取付ける。温度センサ(61)はまた、熱による温度変化が脈動(パルス)式加熱装置から測定できるように脈動させる抵抗加熱装置を有する。該加熱装置の脈動による温度変化の減衰特性が遅すぎる場合、これは、油圧油の中にガスが存在し作動装置の点検が必要であることを示す。

油圧油タンク(17)内の油圧油の量の変化を考慮して、ガスを充填した金属ベローズ(60)を該タンクの上部に密封連結する。該ベローズ(60)は、これに窒素のような不活性ガスを充填し、該タンク(17)内の油圧油の量に応じて膨張したり、収縮したりできるようにする。該ベローズ充填のため、ハウジング(13)に充填口(62)を設ける。充填ガスの温度を測るため、ハウジング(13)のベローズ(13)の上端部分に温度センサ(63)を取付ける。温度センサ(61)と同様に、温度センサ(63)に熱電対を設け、ガスの温度減衰特性を監視できるように

する。これにより、上記ベローズ内における液体の存在を検出する。

油圧油を種々の補助部品に運び、且つ本装置を保護するため、油の通路及び穴(67)をハウジング(13)に設ける。この通路及び穴(67)は、油圧油が作動棒(15)の端部に渋滞するのを防ぐため、例えば、該棒(15)の密封体を経てハウジング(13)の閉塞端(blind end)まで伸ばす。作動装置に油圧油を充填するため、上記通路及び穴(67)を取外し容易の部品(66)に連結する。

該通路及び穴(67)はまた、油圧油(17)から圧変換器(トランスジューサ)(70)へと伸びている。この圧変換器(70)により、該タンク(17)内の静圧を電氣的に遠隔監視することが可能である。上記タンク(17)内の圧力変化は、油圧油の熱により膨張もしくは収縮又は機械的、構造的もしくは密封の不良により生じる該油の減少によって起こる。圧変換器(70)で油圧の電氣的遠隔監視を行うことにより、故障の前に保守の予定を立てることができ、また、故障を検出することができる。

上記エンコーダ(83)は、作動棒(15)の伸び又は引込みの量を示す電気信号を発生する。これにより電気モータ(25)に与えられる伸び又は引込み命令を確認できる。また、作動棒(15)の位置の読取り範囲が増す。

ポンプ出入板(53)での出入は、第5図に示す種類の作動棒をバランスが取れるように補正する。第5図に示すように、作動棒(15)がピストン(20)を通過して反対側に伸びていないので、前室(22)の容積/棒運動の比が後室(24)とは異なる。従来の回転ピストン・ポンプでは出入口(55)、(57)が対称であるので、各出入口を介して等量の油が駆動されている。第5図に示すような非平衡ピストンに対しては、油の一部を余分の油を溜(た)める可変容積室に送る必要がある。

ポンプ出入板(53)のもう1つの出入口(59)は、可変容積室(69)に油を出入させて油の流量を平衡させるためのものである。該出入口(59)の大きさを調整することにより、可変容積室(69)に出入する流量を制御して前室(22)及び後室(24)に対する

上記通路及び穴(67)はまた、油圧油タンク(17)を荷重制限用安全弁(68)に連結する。この安全弁(68)は、油圧路(29)、(31)に連結され、前室(22)及び後室(24)における油圧油の荷重を制限する。これら2つの室の一方の油圧が荷重制限用安全弁(68)に予め設定されたレベル値を超えると、油は上方の通路(67)を通過して上記タンク(17)の方に逃がされる。上記安全弁(68)の設定レベルは、該弁(68)の弁ピストンの上にあるスプリングによって調整できる。前室(22)及び後室(24)はどちらも安全弁(68)に連結されているが、2つの室相互間の流通を防止するため逆止め弁を設ける。

作動棒(15)に隣接して、ハウジング(13)に回転位置エンコーダ(符号化器)(83)を取付ける。該位置エンコーダ(83)は、その一部をなすラック及びピニオン機構によって読取り運動を行う。該エンコーダのラック部分は、作動棒(15)と並行に配設され、作動棒と共に動く。ピニオンの回転は電氣的に検出され電氣的に遠隔読取りされ、したがって作動棒(15)の位置が測定される。換言すると、

流量をバランスさせることができる。よって、可変容積室(69)に対し精確な量の油を移動(出入)させることにより、油の運動効率を上げることができる。該室(69)に対する流量の僅かな差をも補正するため、逆止め弁(71)、(73)を設けてもよい。

第4図においては、作動装置の「伸び」及び「引込み」室(後室及び前室)(24)及び(22)に出入する油の濾過を行っている。「引込み」油圧路(31)は、第1通路(82)をもつ一方方向フィルタ(80)を有する。第1通路(82)は、フィルタ(84)と、油を上記ポンプ(23)から「引込み」室(22)の方向にのみフィルタ(84)を介して通過させる逆止め弁(79)とを有する。逆止め弁(81)をもつ迂回路(85)は、油を逆止め弁(79)が通ず方向と反対の方向にのみ流す。

同様に、「伸び」油圧路(29)には、第1通路(72)をもつ一方方向フィルタ(70)がある。第1通路(72)は、フィルタ(78)と、油を上記ポンプ(23)から「伸び」室(24)の方向にのみ流す逆止め弁(77)とを有する。「伸び」室(24)から上記ポンプ(23)

への油は、逆止め弁(75)をもつ迂回路(74)を通りフィルタ(78)を回って流れる。

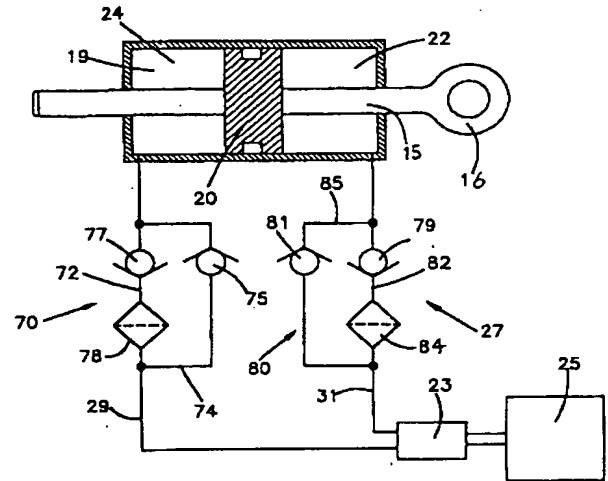
〔発明の効果〕

各請求項の発明の効果については、課題を解決するための手段及び作用の項において各発明の順に記載したので、重複記載を省略する。

図面の簡単な説明

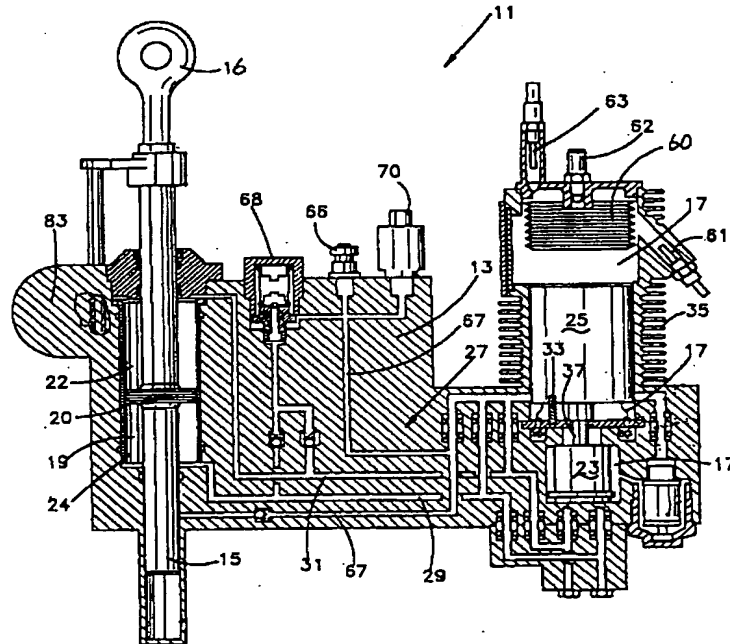
第1図は本発明の具体例を示す部分的断面図、第2図は第1図装置の平面図、第3図は第1図装置の一部の断面図、第4図は第1図装置の動作説明図、第5図は本発明の他の具体例の動作説明図である。

なお、図面の符号については、特許請求の範囲において図示の実施例に対応する構成要素に付記して示したので、重複記載を省略する。

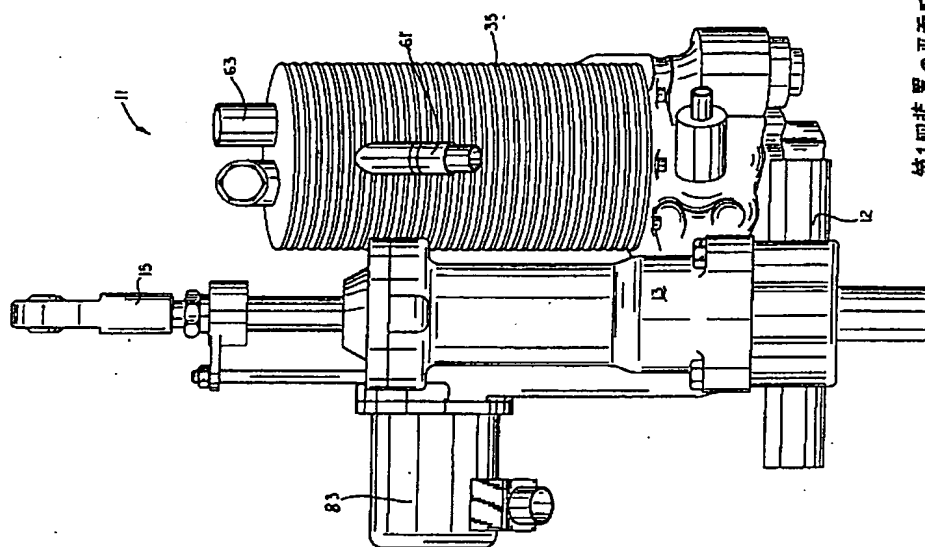


第1図装置の動作説明
第4図

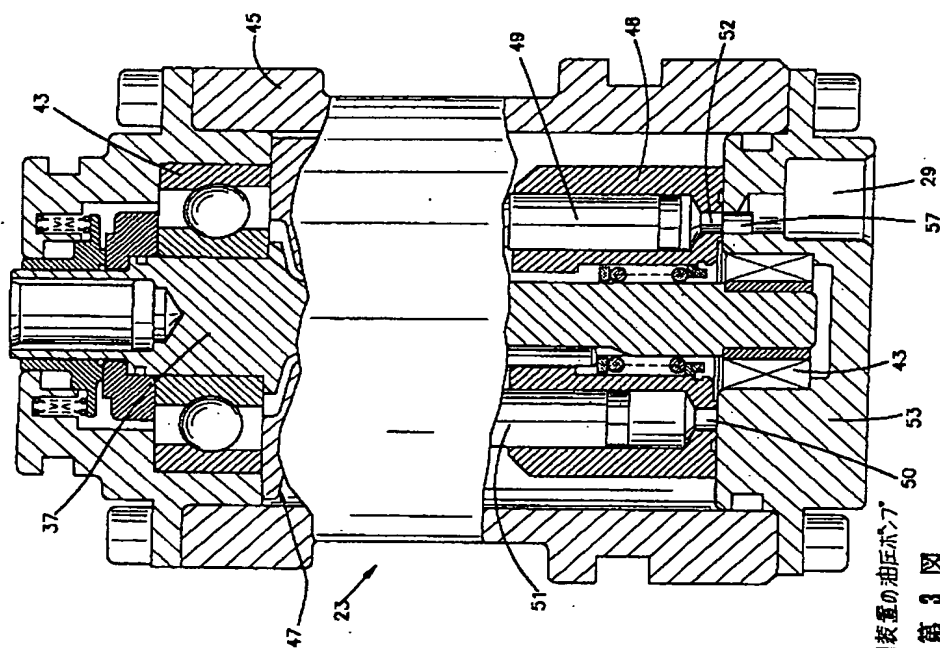
代理人 松隈秀盛



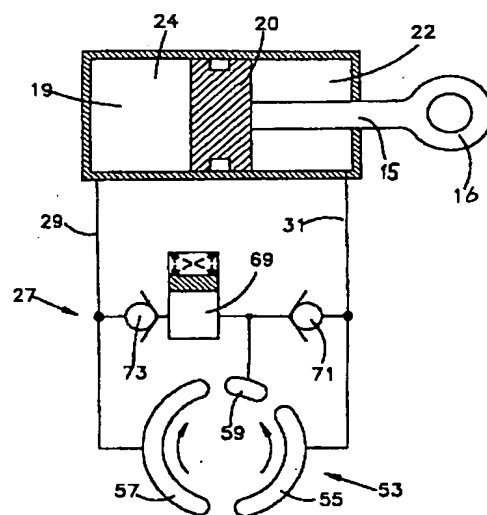
本発明の第1具体例の断面
第1図



第1図装置の平面図
第2図



第1図装置の油圧ポンプ
第3図



本発明の第2具体例の動作説明

第 5 図

第1頁の続き

④発 明 者

ウィリアム デー
ウィルカースン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92660 ニューボー
ト ビーチ ビーコン ベー 39